

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-87178

(43)公開日 平成5年(1993)4月6日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 F 13/00

B 6 0 K 5/12

識別記号

庁内整理番号

D 9138-3J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-251758

(22)出願日 平成3年(1991)9月30日

(71)出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 牛島 孝夫

神奈川県茅ヶ崎市旭が丘9-41

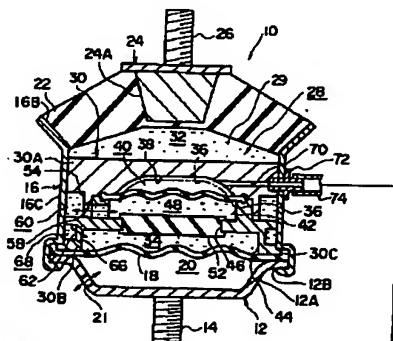
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

(54)【発明の名称】 防振装置

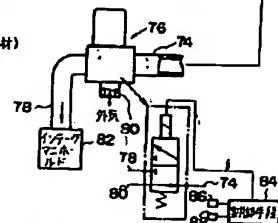
(57)【要約】

【目的】 低周波の振動のみならず高周波の振動をも効果的に吸収する。

【構成】 受圧液室32には、第1の制限通路68を介して第1副液室34を連結し、第2の制限通路60を介して第2副液室48を連結する。第2副液室48には第2ダイヤフラム36を設け、この第2ダイヤフラム36の反対側に第2空気室40を設ける。第1副液室34と第2副液室48との間に第2ダイヤフラム36よりも剛性が高い第3ダイヤフラム52を設ける。高周波振動時には、第2空気室40内の空気を吸引し第2ダイヤフラム36を第2空気室40の壁面に密着させる。振動入力により液体29は第3ダイヤフラム18を変形させて受圧液室32と第2副液室48の間を行き来し、第2の制限通路60内で液柱共振する。第3ダイヤフラム52の剛性は高いため、第2制限通路60での液体29の共振周波数は、第2ダイヤフラム36が変形する場合よりも高い側にシフトされ、これによって、こもり音の原因となる高周波振動が吸収される。



- 10 防振装置
- 12 底板 (図1の取付部材)
- 14 第1ダイヤフラム
- 16 弾性体
- 18 支持台 (図2の取付部材)
- 20 受圧液室
- 22 第1副液室
- 24 第2副液室
- 26 第2ダイヤフラム
- 28 第2制限通路
- 30 第1の制限通路
- 32 インタークマニホールド (固定手段)



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動発生部及び振動受部の一方へ連結される第1の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方へ連結される第2の取付部材と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に設けられ振動発生時に変形する弾性体と、前記弾性体を隔壁の一部として拡張可能な受圧液室と、前記受圧液室と隔離される第1副液室と、前記受圧液室と前記第1副液室とを連結する第1の制限通路と、前記第1副液室の隔壁の一部を構成する第1ダイヤフラムと、前記受圧液室と隔離される第2副液室と、前記受圧液室と前記第2副液室とを連結し前記第1の制限通路よりは少なくとも液体の流通方向の長さが短いか、または、液体の流通方向に対して直角方向の断面積が大きき第2の制限通路と、前記第2副液室の隔壁の一部を構成する第2ダイヤフラムと、前記第1副液室と前記第2副液室との間に設けられ前記第1ダイヤフラム及び前記第2ダイヤフラムよりも液圧に対する剛性が高くされた第3ダイヤフラムと、前記第2ダイヤフラムの動きを阻止する固定手段と、を設けたことを特徴とする防振装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車両、一般産業用機械等に用いられ、振動発生部からの振動を吸収減衰する防振装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車のエンジンにはエンジンと車体との間にエンジンマウントとしての防振装置が配設され、エンジンの振動が車体に伝達されることを阻止するようになっている。近年、この種の防振装置として異なった周波数の振動を吸収することのきる液体封入式の防振装置が提案されている（出願番号、特願平3-113035等）。

【0003】この防振装置には受圧液室及び2つの副液室が設けられており、受圧液室と各副液室とはそれぞれ大きさ（断面積、長さ）の異なる制限通路で連結されている。周波数の低いシェイク振動時には、長さの長い制限通路で液体を行き来させ、その際の通過抵抗または液柱共振でシェイク振動を吸収する。また、周波数の比較的高いアイドル振動時には、長さの短い制限通路で液体を共振させアイドル振動を吸収する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この防振装置では、各制限通路における液体の共振周波数は一点に固定されており、共振周波数を越える振動には制限通路が目詰まり状態となる。したがって、こもり音の発生原因である高周波振動時には、制限通路が両方とも目詰まり状態となり、動ばね定数が上昇して高周波振動が吸収されない不具合がある。

【0005】本発明は上記事実を考慮し、低周波の振動

のみならず高周波の振動をも効果的に吸収できる防振装置を得ることが目的である。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の防振装置は、振動発生部及び振動受部の一方へ連結される第1の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方へ連結される第2の取付部材と、前記第1の取付部材と前記第2の取付部材との間に設けられ振動発生時に変形する弾性体と、前記弾性体を隔壁の一部として拡張可能な受圧液室と、前記受圧液室と隔離される第1副液室と、前記受圧液室と前記第1副液室とを連結する第1の制限通路と、前記第1副液室の隔壁の一部を構成する第1ダイヤフラムと、前記受圧液室と隔離される第2副液室と、前記受圧液室と前記第2副液室とを連結し前記第1の制限通路よりは少なくとも液体の流通方向の長さが短いか、または、液体の流通方向に対して直角方向の断面積が大きき第2の制限通路と、前記第2副液室の隔壁の一部を構成する第2ダイヤフラムと、前記第1副液室と前記第2副液室との間に設けられ前記第1ダイヤフラム及び前記第2ダイヤフラムよりも液圧に対する剛性が高くされた第3ダイヤフラムと、前記第2ダイヤフラムの動きを阻止する固定手段と、を設けたことを特徴としている。

## 【0007】

【作用】本発明の防振装置によれば、例えばエンジン等の振動発生源へ第1の取付部材を連結し、車体等の振動受部へ第2の取付部材を連結すると、振動は第1の取付部材、弾性体、第2の取付部材を介して振動受部へと支持される。このとき、振動は弾性体の内部摩擦に基づく抵抗により吸収される他、第1の制限通路又は第2の制限通路を流れる液体の通過抵抗または液柱共振により吸収される。

【0008】振動がシェイク振動等の低周波数の時には、固定手段により第2副液室の隔壁を構成する第2ダイヤフラムを固定する。これによって、第2副液室は拡張不能となり、液体は第2の制限通路を流れない。したがって、液体は第1の制限通路のみを流れ第1の制限通路を通過する際の抵抗及び液柱共振でシェイク振動等の低周波数の振動が効果的に吸収される。

【0009】また、振動がアイドル振動等の比較的高い周波数の時には、第1の制限通路が目詰り状態となる。したがって、この際には、第2空気室の内部は固定手段によって固定をしない。このため、第2ダイヤフラムは弾性変形可能となり、第2副液室が拡張可能となる。この結果、液体が第2の制限通路を通過して第2ダイヤフラムを変形させ第2の制限通路内で液柱共振してアイドル振動等の比較的高い周波数の振動が効果的に吸収される。

【0010】また、振動の周波数がアイドル振動等よりも高い時には、固定手段によって第2ダイヤフラムを固定する。このため、液体は第2の制限通路を流れ第3ダ

ダイヤフラムを変形させて第2の制限通路で液柱共振をする。ここで、第3ダイヤフラムの剛性は第2ダイヤフラムの剛性よりも高いため、第2ダイヤフラムが振動する場合に比較して液柱共振の周波数は高周波寄りにシフトされる。このため、液柱共振の周波数は高く、高周波の振動が効果的に吸収される。

【0011】このように、本発明の防振装置は、低周波の振動のみならず高周波の振動をも効果的に吸収することができる。

【0012】

【実施例】本発明に係る防振装置10の一実施例を図1乃至図2にしたがって説明する。

【0013】図1に示すように、この防振装置10には第1の取付部材としての底板12が備えられている。この底板12は中央下部に取付ボルト14が突出され、一例として図示しない自動車の車体へ固定される。底板12の周囲は屈曲された立壁部12Aとされており、この立壁部12Aの上端部には半径方向に延びるフランジ部12Bが連続的に形成されている。

【0014】この底板12のフランジ部12Bには、外筒16の下端部がかしめられており、フランジ部12Bと外筒16の下端部との間には第1ダイヤフラム18の周縁部が挟持されている。この第1ダイヤフラム18と前記底板12との間には第1の空気室としての空気室20とされ、立壁部12Aに形成された空気孔21を介して外部と連通される。

【0015】外筒16の上端部は内径がしだいに拡大された拡開部16Bとされており、弾性体22の外周が加硫接着されている。この弾性体22の上面中央部には第2の取付部材としての支持台24の外周が加硫接着されている。この支持台24は図示しないエンジンの搭載部であり、エンジンを固定する取付ボルト26が立設されている。

【0016】ここに外筒16の内周部、弾性体22の下端部及び第1ダイヤフラム18とによって液室28が形成されており、この液室28内にはエチレングリコール等の液体29が充填されている。

【0017】この液室28内には仕切部材30が配置されて液室28を軸方向に区画しており、弾性体22と仕切部材30との間が受圧液室32とされている。この仕切部材30は合成樹脂等で略円柱状に形成されており、下端に設けられたフランジ部30Cが外筒16の下端部と第1ダイヤフラム18との間に挟持されている。

【0018】この仕切部材30は上部仕切部材30A及び下部仕切部材30Bから構成されており、上部仕切部材30Aと下部仕切部材30Bとの間に第2ダイヤフラム36が挟持されている。

【0019】上部仕切部材30Aには、第2ダイヤフラム36側に凹部38が形成されており、この第2ダイヤフラム36と凹部38との間が第2空気室40とされて

いる。

【0020】下部仕切部材30Bには、第2ダイヤフラム36側に凹部42が設けられ、この凹部42の反対側には大径凹部44が設けられており、凹部42と大径凹部44との間には大径の貫通孔46が形成されている。この貫通孔46は厚肉の第3ダイヤフラム52で閉塞されている。この第3ダイヤフラム52は前記第1ダイヤフラム18及び第2ダイヤフラム36よりも液圧に対する剛性が高くされている。

10 【0021】前記凹部42、第2ダイヤフラム36及び第3ダイヤフラム52とで囲まれた空間は第2副液室48とされており、大径凹部44、第1ダイヤフラム18及び第3ダイヤフラム52とで囲まれた空間は第1副液室34とされている。

【0022】図2に示すように、上部仕切部材30Aの外周には、断面矩形状の幅広溝54が周方向に沿って形成されている。この幅広溝54は、長手方向一端部が上部仕切部材30Aの外周に形成された軸方向に延びる幅広縦溝56を介して受圧液室32に連結され、他端部が開口部58を介して第1副液室34に連結されている。図1に示すように、この幅広溝54及び幅広縦溝56は半径方向外側が外筒16によって閉塞されてアイドル振動吸収用の第2の制限通路60を構成している。したがって、受圧液室32と第2副液室48とは、この第2の制限通路60を介して常に連通されている。

【0023】図2に示すように、下部仕切部材30Bの外周には、断面矩形状の細溝62が周方向に沿って形成されている。この細溝62は、長手方向一端部が下部仕切部材30B及び上部仕切部材30Aの外周に形成された軸方向に延びる細幅縦溝64を介して受圧液室32に連結され、他端部が開口部66を介して第1副液室34に連結されている。図1に示すように、この細溝62及び細幅縦溝64は半径方向外側が外筒16によって閉塞されてシェイク振動吸収用の第1の制限通路68を構成している。したがって、受圧液室32と第1副液室34とは、この第1の制限通路68を介して常に連通されている。

【0024】また、上部仕切部材30Aには、第2空気室40から外周へ貫通する吸入孔70が設けられている。吸入孔70の外周側は外筒16を貫通する接続パイプ72が連結されており、この接続パイプ72には連結パイプ74の一端が接続されている。この連結パイプ74の他端は3ポート2位置切換弁76に接続されている。

【0025】3ポート2位置切換弁76には連結パイプ74の他にパイプ78の一端及び大気連通パイプ80の一端が接続されている。このパイプ78の他端は固定手段としてのインテークマニホールド82に連結されており、大気連通パイプ80の他端は大気に連通されている。この3ポート2位置切換弁76は制御手段84に接

続されて切換が制御される。このため、3ポート2位置切換弁76が連結パイプ74側とインテークマニホールド82側とを連通すると第2空気室40内は負圧になり、連結パイプ74側と大気連通パイプ80側とを連通すると第2空気室40内は大気と同圧となる。

【0026】なお、制御手段84は車両電源によって駆動され、少なくとも車速センサー86及びエンジン回転数検出センサー88からの検出信号を受け、車速及びエンジン回転数を検出できる。これにより制御手段84は車両がアイドル振動時かシェイク振動時か、またはこもり音の原因となる高周波振動時かを判断できる。

【0027】次に本実施例の作用を説明する。この防振装置10の底板12を一例として自動車等の車両の車体へ固定し、支持台24にエンジンを搭載して固定すると、エンジンの振動は支持台24、弾性体22及び底板12を介して自動車の車体へ支持され、弾性体22の内部摩擦に基づく抵抗によって振動が吸収される。

【0028】また、車両が例えば40～80km/hで走行するとシェイク振動（例えば、15Hz未満）が生じ得る。制御手段84は車速センサー86、エンジン回転数検出センサー88によりシェイク振動発生時か否かを判断する。制御手段84がシェイク振動発生時であると判断すると、制御手段84は3ポート2位置切換弁76を切り換えて連結パイプ74側とインテークマニホールド82側とを連通させる。これにより、第2空気室40内は負圧にされ、第2ダイヤフラム36が図1に想像線で示すように上部仕切部材30Aの凹部38内壁面に密着する。これによって、第2副液室48は拡張不能となり第2の制限通路60での液体29の流れはなくなる。従って、液体29は第1ダイヤフラム18を変形させ第1の制限通路68だけを通して受圧液室32と第1副液室34を行き来し、液体29が第1の制限通路68を通過する際の抵抗及び液柱共振でシェイク振動が効果的に吸収される。なお、第1ダイヤフラム18よりも剛性の高い第3ダイヤフラム52はこの際殆ど変形することはない。

【0029】また、エンジンがアイドリング運転の場合や車速が5km/h以下の場合にはアイドル振動（例えば、周波数20～40Hz）が生じる。前記制御手段84は車速センサー86、エンジン回転数検出センサー88によりアイドル振動発生時か否かを判断する。制御手段84がアイドル振動発生時であると判断すると、制御手段84は3ポート2位置切換弁76を切り換えて連結パイプ74側と大気連通パイプ80側とを連通させる。このため、第2空気室40内は大気と同圧となり、第2ダイヤフラム36が図1に実線で示すように凹部76内壁面から離間して、第2副液室48が拡張可能となる。したがって、アイドル振動により第1の制限通路68が目詰まり状態になっても、液体29は第2の制限通路60を通過して第2ダイヤフラム36を変形させ、受圧液室

32と第2副液室48との間を行き来することができ、このため、第2の制限通路60内で液体29が液柱共振して動ばね定数が低下しアイドル振動が確実に吸収される。なお、第2ダイヤフラム36よりも剛性の高い第3ダイヤフラム52はこの際殆ど変形することはない。

【0030】また、車速が100km/h以上、エンジン回転数が3000rpmの場合には、こもり音（例えば、周波数80Hz以上）の原因となる高周波振動が生じる。前記制御手段84は車速センサー86、エンジン回転数検出センサー88によりこもり音発生時か否かを判断する。制御手段84がこもり音発生時であると判断すると、制御手段84は3ポート2位置切換弁76を切り換えて連結パイプ74側とインテークマニホールド82側とを連通させる。これにより、第2空気室40内は負圧にされ、第2ダイヤフラム36は図1に想像線で示すように上部仕切部材30Aの凹部76内壁面に密着する。高周波振動時には、第1の制限通路68は目詰まり状態となって液体29は第1の制限通路68を流れない。従って、液体29は第2の制限通路60を通過して第3ダイヤフラム18を変形させ受圧液室32と第2副液室48の間を行き来し、液体29が第2の制限通路60内で液柱共振する。ここで、第3ダイヤフラム52の液圧に対する剛性が高くされているため、第2制限通路60での液体29の共振周波数は高い周波数側にシフトされ、これによって、こもり音の原因となる高周波振動が確実に吸収される。

【0031】このように、本発明に係る防振装置10では、シェイク振動、アイドル振動のみならず、こもり音の原因となる高周波振動をも確実に吸収することができる。しかも、第2の制限通路60においては、液柱共振の周波数を可変することが可能なため、構造を複雑にすることなく広い周波数にわたる振動を確実に吸収することができる。

【0032】なお、前記実施例では防振装置10をエンジンマウントとして用いる構成を示したが、本発明はこれに限らず、防振装置10をキャブマウント、ボディマウント等に適用してもよいことは勿論である。

【0033】

【発明の効果】以上説明した如く本発明の防振装置は上記構成としたので、低周波の振動のみならず高周波の振動をも効果的に吸収することができる優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る防振装置を示す一部断面図である。

【図2】本発明の一実施例に係る防振装置の仕切部材を示す斜視図である。

【符号の説明】

10 防振装置

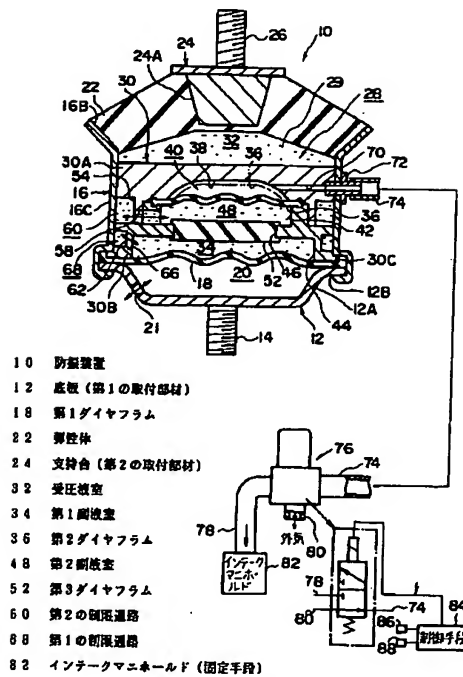
(5)

特開平5-87178

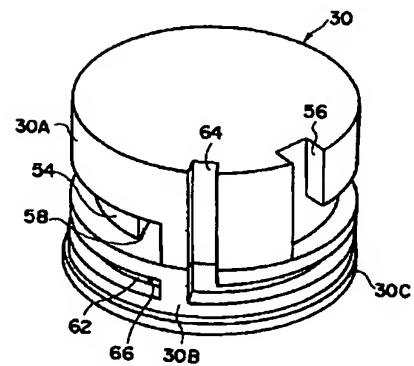
- 7  
 12 底板（第1の取付部材）  
 18 第1ダイヤフラム  
 22 弾性体  
 24 支持台（第2の取付部材）  
 32 受圧液室  
 34 第1副液室

- 8  
 36 第2ダイヤフラム  
 48 第2副液室  
 52 第3ダイヤフラム  
 60 第2の制限通路  
 68 第1の制限通路  
 82 インテークマニホールド（固定手段）

【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**